

Akce: NÁSTAVBA A STAVEBNÍ ÚPRAVY
ZÁKLADNÍ ŠKOLY V POPŮVKÁCH, ŠKOLNÍ 63/9
Profese: D.1.4.4 ÚSTŘEDNÍ VYTÁPĚNÍ

Technická zpráva **Realizační dokumentace stavby**

1. Zadání.....	2
1.1 Seznam použité literatury	2
1.2 Podklady pro zpracování	3
1.3 Výpočtové hodnoty	3
2. Stávající stav a demontáže	3
2.1 Popis stávajícího stavu	3
2.2 Soupis demontáží a úprav stávajícího systému ÚT.....	3
3. Návrh řešení vytápění.....	4
3.1 Tepelná bilance	4
3.2 Přemístěný zdroj tepla pro 1.NP	7
3.3 Úprava stávajícího systému vytápění v 1.NP.....	9
3.4 Zdroj tepla pro nastavbu 2.NP a 3.NP	9
3.5 Ohřev teplé vody	11
3.6 Topný systém pro nastavbu 2.NP a 3.NP.....	11
3.7 Rozvody	12
4. Požadavky na ostatní profese	12
4.1 MaR/Elektro	12
4.2 Rozvod plynu	13
4.3 Stavba.....	13
4.4 ZTI.....	13
5. Ochrana a bezpečnost.....	14
6. Požadavky na montáž, obsluhu a údržbu	14
7. Závěr.....	14

1. Zadání

Předmětem řešení jsou zdroje tepla, systémy vytápění a zajištění ohřevu teplé vody v nastavované základní škole v obci Popůvky (okres Brno-venkov).

Stávající objekt je jednopodlažní, částečně podsklepený s půdním podstřešním prostorem. Nově bude objekt ZŠ nadstaven o dvě nadzemní patra, kdy ve 2.NP vzniknou čtyři učebny se zázemím a ve 3.NP budou prostory školní družiny.

1.1 Seznam použité literatury

- ČSN EN 12 831/březen 2005 – Tepelné soustavy v budovách - Výpočet tepelného výkonu
- ČSN EN 12 828/květen 2013 - Tepelné soustavy v budovách - navrhování teplovodních otopných soustav
- ČSN 06 0310/srpen 2014 – Tepelné soustavy v budovách - Projektování a montáž
- ČSN 06 0830/srpen 2014 – Tepelné soustavy v budovách - Zabezpečovací zařízení
- ČSN 73 0540-1÷4 – Tepelná ochrana budov
- Zákon č. 406/2000 o hospodaření energií ve znění posledních revizí, včetně prováděcích vyhlášek
- ČSN 07 0703/leden 2005 - Kotelny se zařízeními na plynná paliva
- TPG 704 01/prosinec 2008 - Odběrná plynová zařízení a spotřebiče na plynná paliva v budovách

Akce: NÁSTAVBA A STAVEBNÍ ÚPRAVY
ZÁKLADNÍ ŠKOLY V POPŮVKÁCH, ŠKOLNÍ 63/9
Profese: D.1.4.4 ÚSTŘEDNÍ VYTÁPĚNÍ

- ČSN 73 4201/říjen 2010 - Komíny a kouřovody - Navrhování, provádění a připojování spotřebičů paliv
- TPG 800 01/září 1996 - Vyústění odtahů spalín od spotřebičů na plynná paliva na venkovní zdi
- TPG 908 02/prosinec 2000 - Větrání prostorů se spotřebiči na plynná paliva s celkovým výkonem větším než 100 kW
- TPG 941 01/říjen 1995 - Přetlakové komíny a kouřovody pro připojení plynových spotřebičů

1.2 Podklady pro zpracování

Podkladem pro zpracování byly:

- projektová dokumentace stavební části – nástavba ZŠ
- částečná projektová dokumentace stávajícího stavu, zejména jídelny
- prohlídka stavby
- požadavky hlavního architekta a investora
- všechny dotčené vyhlášky, nařízení vlády a normy
- technická literatura a projekční podklady dodavatelů zařízení

1.3 Výpočtové hodnoty

- | | |
|---|-----------------------------|
| - Místo stavby: | Popůvky (okres Brno-venkov) |
| - Výpočtová zimní teplota: | -12 °C |
| - Průměrná venkovní teplota v otopném období: | +4 °C |

2. Stávající stav a demontáže

2.1 Popis stávajícího stavu

Stávající jednopodlažní budova základní školy je vytápěna teplovodním systémem vytápění s deskovými otopnými tělesy. Potrubní rozvody jsou ocelové svařované vedené převážně pod stropem 1.NP a přípojky k tělesům volně podél stěn.

Zdrojem tepla pro stávající část ZŠ (1.NP včetně přistavěné jídelny) je plynový nástěnný kondenzační kotel Baxi DuoTEC MP 1.50 o topném výkonu 5÷45 kW. Jedná se o kotel s nuceným odtahem spalín. Kotel je umístěn v nevyhovujícím sklepě (m.č. 002) s nedostatečnou výškou a vysokou vlhkostí. Odtah spalín je veden stávajícím vyvložkovaným komínem nad střechu a přívod spalovacího vzduchu je prováděn přímo z místnosti sklepu. Na kotel navazuje trubkový rozdělovač a sběrač pro dvě topné větve, které jsou osazené čerpadly.

U kotle je osazena 200 litrová expanzní nádoba.

2.2 Soupis demontáží a úprav stávajícího systému ÚT

Systém teplovodního vytápění části 1.NP zůstane zachován. Jedná se o prostory, které nejsou rekonstrukcí/nástavbou dotčeny.

Demontovány/upravovány budou:

- Otopná tělesa včetně přípojek v místech upravovaných či bouraných prostor 1.NP:
 - o hygienické zázemí napravo od nově navrženého výtahu
 - o chodby m.č. 103 a 132
 - o prostory upravované přípravný jídel m.č. 128 a 129

Akce: NÁSTAVBA A STAVEBNÍ ÚPRAVY
ZÁKLADNÍ ŠKOLY V POPŮVKÁCH, ŠKOLNÍ 63/9
Profese: D.1.4.4 ÚSTŘEDNÍ VYTÁPĚNÍ

- učebna č.131 – jedno těleso pod upravovaným oknem
- Dále dojde k přemístění stávajícího plynového kotle do technické místnosti č.105 v 1.NP. Veškerá technologie a potrubní rozvody u kotle v 1.PP budou rovněž demontovány, částečně i navazující stoupací potrubní rozvody vedené z 1.PP od kotle pod strop 1.NP k hlavním páteřním rozvodům.

Upraveny budou rovněž dvě tělesa u JZ fasády ve cvičebně m.č. 104, které budou v rámci nového obložení cvičebny zasunuty do niky pod okno tak aby nezmenšovaly cvičební prostor.

Součástí všech demontáží bude i ekologická likvidace.

3. Návrh řešení vytápění

3.1 Tepelná bilance

Dle ČSN EN 12 831 byla vypočtena tepelná ztráta objektu. Při výpočtu byly uvažovány skladby stavebních konstrukcí, které byly převzaty ze stavebního projektu a které byly sděleny projektanty stavební části. Pro jednotlivé konstrukce byly stanoveny tepelné technické charakteristiky dle ČSN 73 0540-1÷4.

Přílohou č.1 zprávy je rekapitulace tepelných ztrát objektu.

Nástavba a stavební úpravy základní školy v Popůvkách, Školní 63/9		-	leden 2024
1. Kotelna pro 1.NP		-	
BILANCE POTŘEBY TEPLA:		-	
1. Tepelné ztráty:			
1.NP	[kW]		24,1
Tepelné ztráty řešené části objektu celkem Q_{út}	[kW]		24,1
Objem domu vnější V _{out}	[m ³]		2 719
Měrná ztráta	[W/m ³]		8,9
2. Bilance potřeby TV		-	
Hygienické zázemí v části MŠ:			
Děti a učitelů v ZŠ (os/den)	[os/den]		60
Spotřeba TV měrná	[litr/os.den]		5
Spotřeba TV celkem	[litr/den]		300
Spotřeba TV kuchyně/jídelna	[litr/den]		360
Úklid: TV celkem	[litr/den]		50
Celková denní spotřeba TV	[litr/den]		710
Hodinová špička (1/3 z celku)	[litr/hod]		237
Potřeba tepla pro ohřev TV: Q_{tv}		[kW]	13,8

Akce: NÁSTAVBA A STAVEBNÍ ÚPRAVY
ZÁKLADNÍ ŠKOLY V POPŮVKÁCH, ŠKOLNÍ 63/9
Profese: D.1.4.4 ÚSTŘEDNÍ VYTÁPĚNÍ

3. Bilance potřeby tepla pro VZT	-	
VZT v objektu	[kW]	0,0
Potřeba tepla pro VZT celkem: Qvzt	[kW]	0,0
Celková potřeba tepla domu Q max	[kW]	37,9
Přípojný tepelný výkon zdroje tepla dle ČSN 06 0310	-	
$Q_{p1} = 0,7 \times Q_{\text{út}} + 0,7 \times Q_{\text{vzt}} + Q_{\text{tv}}$	[kW]	30,7
$Q_{p2} = Q_{\text{út}} + Q_{\text{vzt}}$	[kW]	24,1
$Q_p = \text{větší z } Q_{p1} \text{ a } Q_{p2}$	[kW]	30,7
Typ kotle:		Stávající plynový kondenzační kotel Baxi Luna Duo-TEC MP+ 1.50
Výkon kotle	[kW]	45,0
Max. hodinová spotřeba plynu jednoho kotle	[m3/hod]	4,90
Počet kotlů	[ks]	1
Výkon kotelny	[kW]	45,0
Zásobník TV:		Ohřívač 208 litrů
Objem zásobníku TV	[litr]	208
Počet zásobníků	[ks]	1
Celkový objem zásoby TV	[litr]	208
Roční spotřeby tepla	-	
Roční spotřeba tepla na vytápění	[kWh/rok]	43 380
Roční spotřeba tepla na vytápění	[GJ/rok]	156
Roční spotřeba tepla na ohřev TV	[kWh/rok]	8 092
Roční spotřeba tepla na ohřev TV	[GJ/rok]	29
Roční spotřeba tepla na ohřev VZT	[kWh/rok]	0
Roční spotřeba tepla na ohřev VZT	[GJ/rok]	0
Roční spotřeba tepla celkem	[kWh/rok]	51 472
Roční spotřeba tepla celkem	[GJ/rok]	185
Roční spotřeba plynu	[m3/rok]	4 949
Max. hodinová spotřeba plynu	[m3/hod]	4,9

Akce: NÁSTAVBA A STAVEBNÍ ÚPRAVY
ZÁKLADNÍ ŠKOLY V POPŮVKÁCH, ŠKOLNÍ 63/9
Profese: D.1.4.4 ÚSTŘEDNÍ VYTÁPĚNÍ

Nástavba a stavební úpravy základní školy v Popůvkách, Školní 63/9		-	leden 2024
1. Kotelna pro 2.NP a 3.NP			
BILANCE POTŘEBY TEPLA:			
1. Tepelné ztráty:			
2.NP	[kW]		11,2
3.NP	[kW]		6,1
Tepelné ztráty řešené části objektu celkem Q_{út}	[kW]		17,3
Objem domu vnější V _{out}	[m ³]		2 949
Měrná ztráta	[W/m ³]		5,9
2. Bilance potřeby TV			
Hygienické zázemí v části MŠ:			
Děti a učitelů v ZŠ (os/den)	[os/den]		60
Spotřeba TV měrná	[litr/os.den]		5
Spotřeba TV celkem	[litr/den]		300
Úklid: TV celkem	[litr/den]		100
Celková denní spotřeba TV	[litr/den]		400
Hodinová špička (1/3 z celku)	[litr/hod]		133
Potřeba tepla pro ohřev TV: Q_{tv}	[kW]		7,8
3. Bilance potřeby tepla pro VZT			
VZT v objektu	[kW]		0,0
Potřeba tepla pro VZT celkem: Q_{vzt}	[kW]		0,0
Celková potřeba tepla domu Q_{max}	[kW]		25,1
Přípojný tepelný výkon zdroje tepla dle ČSN 06 0310			
$Q_{p1} = 0,7 \times Q_{út} + 0,7 \times Q_{vzt} + Q_{tv}$	[kW]		19,9
$Q_{p2} = Q_{út} + Q_{vzt}$	[kW]		17,3
Q_p = větší z Q_{p1} a Q_{p2}	[kW]		19,9
Typ kotle:			Nový plynový nástěnný kondenzační kotel
Výkon kotle	[kW]		33,8
Max. hodinová spotřeba plynu jednoho kotle	[m ³ /hod]		3,68
Počet kotlů	[ks]		1
Výkon kotelny	[kW]		33,8

Akce: NÁSTAVBA A STAVEBNÍ ÚPRAVY
ZÁKLADNÍ ŠKOLY V POPŮVKÁCH, ŠKOLNÍ 63/9
Profese: D.1.4.4 ÚSTŘEDNÍ VYTÁPĚNÍ

Zásobník TV:		Ohřivač 208 litrů
Objem zásobníku TV	[litr]	208
Počet zásobníků	[ks]	1
Celkový objem zásoby TV	[litr]	208
Roční spotřeby tepla	-	
Roční spotřeba tepla na vytápění	[kWh/rok]	31 140
Roční spotřeba tepla na vytápění	[GJ/rok]	112
Roční spotřeba tepla na ohřev TV	[kWh/rok]	4 559
Roční spotřeba tepla na ohřev TV	[GJ/rok]	16
Roční spotřeba tepla na ohřev VZT	[kWh/rok]	0
Roční spotřeba tepla na ohřev VZT	[GJ/rok]	0
Roční spotřeba tepla celkem	[kWh/rok]	35 699
Roční spotřeba tepla celkem	[GJ/rok]	129
Roční spotřeba plynu	[m3/rok]	3 433
Max. hodinová spotřeba plynu	[m3/hod]	3,68

3.2 Přemístěný zdroj tepla pro 1.NP

Ve stávající části objektu zůstane zachován původní zdroj tepla, tedy plynový nástěnný kondenzační kotel Baxi DuoTEC MP 1.50 o topném výkonu 5÷45 kW. Tento kotel však bude přemístěn do 1.NP do m.č. 1.05. Kotel bude zavěšen na stěně vedle nově postaveného komínu.

Celkový výkon kotelny je $1 \times 45 \text{ kW} = 45 \text{ kW}$. Dle vyhlášky č. 91/1993 se tedy nejedná o kotelnu III. kategorie.

Odvod spalin

Nad kotlem bude osazena tvarovka pro dělené odkouření/sání 2×DN80. Kotel bude zaústěn do nově postaveného zděného komínu DN 140 plastovým kouřovodem DN 80. Komín bude v provedení přetlak, mokrý provoz. Kouřovod i kotel budou napojeny na odvod kondenzátu.

Přívod spalovacího vzduchu

Systém sání spalovacího vzduchu bude proveden ze severozápadní fasády. Pro kotel bude veden samostatný přívod spalovacího vzduchu – plastové potrubí DN 80 zakončené na fasádě proti dešťovou žaluzií.

Zabezpečení kotelny

Teplovodní systém bude zabezpečen pomocí pojistného ventilu, který je součástí plynového kotle. Otevírací přetlak pojistného ventilu bude nastaven na 3 bary.

Akce: NÁSTAVBA A STAVEBNÍ ÚPRAVY
ZÁKLADNÍ ŠKOLY V POPŮVKÁCH, ŠKOLNÍ 63/9
Profese: D.1.4.4 ÚSTŘEDNÍ VYTÁPĚNÍ

Výpočet potřebného objemu expanzní nádoby

VÝPOČET tlakové expanzní nádoby									
Název akce:		ZŠ POPŮVKY - KOTELNA V 1.NP			Datum:		22.01.2023		
Místo stavby:		Školní 63/9, 664 41 Popůvky			Zak. Číslo:		24-002		
NÁVRH EXPANZE dle: ČSN EN 12 828 z května 2013 a dle SW HySelect a podkladů firmy IMI Pneumatex									
ZADÁNÍ									
Typ soustavy s expan. nádobou:		Stávající část objektu-1.NP: Vytápění							
Umístění expanzní nádoby:		Technická místnost č. 105 - 1.NP							
Vs	Vodní objem soustavy	720	[litry]						
Hst	Statická výška soustavy	3	[m]	=	29,4	[kPa]			
Psv	Otevírací přetlak pojistného ventilu	3	[bary]		300,0	[kPa]			
Tw1	Teplota přívodu topné vody	70	[oC]	ρ w1	977,7	[kg/m3]			
Tw2	Teplota zpátečky topné vody	55	[oC]	ρ w2	985,7	[kg/m3]			
Tmin	Min. teplota vody v soustavě	5	[oC]	ρ min	1000	[kg/m3]			
Q	Instalovaný výkon	45	[kW]						
M	Průtok topné vody	2579,5	[kg/hod]						
VÝPOČET TLAKOVÉ EXPANZENÍ NÁDOBY									
e	Expanzní koeficient	$1-\rho \text{ w1}/\rho \text{ min}$	0,0223	[-]					
Ve	Expanzní objem	$Ve=e.Vs$	16,056	[litry]					
Vwr min	Min. vodní rezerva	Větší z: $0,005 \times Vs$, min. 3 litry a pro Exp s $VN < 15 \text{ l}$, 20% obj.Exp	3,6	[litry]					
P0	Minimální tlak	$Hst + 0,2\text{bar}$	0,49	[bary]	49,4	[kPa]			
Pa min	Počáteční tlak	$P0+0,3\text{bar}$	0,79	[bary]	79,4	[kPa]			
Pe	Konečný tlak	Psv-dpsv	2,5	[bary]	250,0	[kPa]			
PF	Tlakový faktor	$(pe+1)/(pe-p0)$	1,745	[-]					
VN	Nominální objem expanzní nádoby	$(Ve+Vwr) \times PF$	34,3	[litry]					
VN sk	Skutečný objem zvolené expanzní nádoby	50,0	[litry]	Externí expanze 50 litrů					
Vwr sk	Skutečná vodní rezerva pro VN sk	12,6	[litry]						
Pa sk	Počáteční tlak skutečný	1,00	[bary]						

Topný systém bude zabezpečen novou externí expanzní nádobou o objemu 50 litrů/6bar. Pro prvotní napouštění/dopuštění teplovodního systému bude použita upravená topná voda v souladu s požadavky dodavatele kondenzačního kotle.

V kotli bude prováděn ohřev topné vody na základní teplotní spád 70/55 °C. Nucený oběh topné vody v kotlovém okruhu zajistí vestavěné kotlové oběhové čerpadlo. Topná voda od kotle bude dovedena k hydraulickému vyrovnávací tlaku. Tento bude na sekundární straně propojen s kombinovaným rozdělovačem a sběračem, který bude v provedení L, tedy s jedním ohybem s úhlem 90°. Rozdělovač bude osazen třemi sekundárními větvemi:

Akce: NÁSTAVBA A STAVEBNÍ ÚPRAVY
ZÁKLADNÍ ŠKOLY V POPŮVKÁCH, ŠKOLNÍ 63/9
Profese: D.1.4.4 ÚSTŘEDNÍ VYTÁPĚNÍ

- První větev bude sloužit pro napojení vytápění první části 1.NP objektu tělesy. Regulace výkonu ve větvi bude řízena trojcestnou směšovací armaturou s el. pohonem. Regulace bude ekvitermní dle příslušného venkovního čidla.
- Druhá větev bude sloužit pro napojení vytápění druhé části 1.NP objektu tělesy. Regulace výkonu ve větvi bude řízena trojcestnou směšovací armaturou s el. pohonem. Regulace bude ekvitermní dle příslušného venkovního čidla.
- Třetí větev zajistí ohřev TV v nepřímo ohřívaném zásobníku TV. Regulace bude řízena od teploty TV v zásobníku.

Potrubí všech větví bude osazeno oběhovými čerpadly. Dále budou potrubí osazeny filtry pro zachycení mechanických nečistot, zpětnými armaturami a uzavíracími armaturami.

Celkový instalovaný výkon kotelný	45 kW
Teplotní spád kotlového okruhu a okruhu ohřevu TV	70/55 °C
Teplotní spád dvou okruhů vytápění tělesy	70/55 °C

Ohřev teplé vody [TV] pro stávající spotřebiče v 1.NP bude zajištěn v novém nepřímo ohřívaném stacionárním zásobníku TV o objemu 208 litrů. Zásobník bude umístěn v technické místnosti v 1.NP poblíž plynového kotle.

3.3 Úprava stávajícího systému vytápění v 1.NP

Výstupní potrubí obou větví bude propojeno se stávajícími rozvody vytápění pod stropem chodby m.č. 1.03 (tedy v místě odkud vystupují stávající rozvody z 1.PP od stávajícího kotle). Veškeré nové rozvody topné vody, a to jak u kotle, dále v kotelně a následně propojovací rozvody v 1.NP budou měděné spojované lisovacími měděnými fitinkami.

Dále dojde v 1.NP vlivem částečných dispozičních změn v hygienickém zázemí, v přípravně jídel, na chodbách, schodišti u v učebně č. 131 k potřebě doplnění či výměně stávající otopné plochy za nová tělesa. Všechny tyto prostory budou opět vytápěny pomocí deskových otopných těles s bočním napojením (typ Klasik). Tělesa budou novými měděnými rozvody napojena na stávající páteřní rozvody vedené pod stropem 1.NP.

Veškeré rozvody v kotelně (a propojovací rozvody z kotelný) budou opatřeny tepelnou izolací z návlečných trub o tloušťce dané vyhláškou č. 193/2007. Odvzdušnění systému bude provedeno přes odvzdušňovací ventily v kotelně, na potrubí a u těles.

Rozvody musí být realizovány vizuálně souběžně a úhledně, v koordinaci s vedením ZTI a VZT. Na potrubí budou v místech požárně dělících konstrukcí osazeny požární prostupové manžety.

3.4 Zdroj tepla pro nástavbu 2.NP a 3.NP

Pro nástavbu 2.NP a 3.NP bude osazen nový zdroj tepla, plynový nástěnný kondenzační kotel o topném (modulovaném) výkonu $5 \div 33,8$ kW. Tento kotel bude umístěn do technické místnosti č. 310 ve 3.NP.

Součástí kotle bude mimo jiné: nerezový výměník, spalinový ventilátor, pojistný ventil 3 bary, oběhové čerpadlo. Kotel bude zavěšen na stěně.

Celkový výkon kotelný je $1 \times 33,8$ kW = 33,8 kW. Dle vyhlášky č. 91/1993 se tedy nejedná o kotelnu III. kategorie.

Akce: NÁSTAVBA A STAVEBNÍ ÚPRAVY
ZÁKLADNÍ ŠKOLY V POPŮVKÁCH, ŠKOLNÍ 63/9
Profese: D.1.4.4 ÚSTŘEDNÍ VYTÁPĚNÍ

Odvod spalin/přívod spalovacího vzduchu

Kotel bude napojen na koaxiální plastové potrubí DN80/125 sloužící pro odvod spalin a přívod spalovacího vzduchu. To potrubí bude vyvedeno nad střechu objektu a zde bude zakončeno vertikální komínovou tvarovkou. Kouřovod i kotel budou napojeny na odvod kondenzátu.

Zabezpečení kotelny

Teplovodní systém bude zabezpečen pomocí pojistného ventilu, který je součástí plynového kotle. Otevírací přetlak pojistného ventilu bude nastaven na 3 bary.

Výpočet potřebného objemu expanzní nádoby

Výpočet tlakové expanzní nádoby									
Název akce:		ZŠ POPŮVKY - KOTELNA VE 3.NP			Datum:		22.01.2023		
Místo stavby:		Školní 63/9, 664 41 Popůvky			Zak. Číslo:		24-002		
NÁVRH EXPANZE dle: ČSN EN 12 828 z května 2013 a dle SW HySelect a podkladů firmy IMI Pneumatex									
ZADÁNÍ									
		Typ soustavy s expan. nádobou:			Nástavba 2.NP a 3.NP: Vytápění				
		Umístění expanzní nádoby:			Technická místnost č. 310 - 3.NP				
Vs	Vodní objem soustavy		560	[litry]					
Hst	Statická výška soustavy		2	[m]	=	19,6	[kPa]		
Psv	Otevírací přetlak pojistného ventilu		3	[bary]		300,0	[kPa]		
Tw1	Teplota přívodu topné vody		36	[oC]	ρ w1	993,7	[kg/m3]		
Tw2	Teplota zpátečky topné vody		27	[oC]	ρ w2	996	[kg/m3]		
Tmin	Min. teplota vody v soustavě		5	[oC]	ρ min	1000	[kg/m3]		
Q	Instalovaný výkon		33,8	[kW]					
M	Průtok topné vody		3229,2	[kg/hod]					
VÝPOČET TLAKOVÉ EXPANZENÍ NÁDOBY									
e	Expanzní koeficient	$1-\rho \text{ w1}/\rho \text{ min}$	0,0063	[-]					
Ve	Expanzní objem	$Ve=e.Vs$	3,528	[litry]					
Vwr min	Min. vodní rezerva	Větší z: 0,005xVs, min. 3 litry a pro Exp s VN<15 l, 20% obj.Exp	3,0	[litry]					
P0	Minimální tlak	Hst + 0,2bar	0,40	[bary]		39,6	[kPa]		
Pa min	Počáteční tlak	P0+0,3bar	0,70	[bary]		69,6	[kPa]		
Pe	Konečný tlak	Psv-dpsv	2,5	[bary]		250,0	[kPa]		
PF	Tlakový faktor	$(pe+1)/(pe-p0)$	1,664	[-]					
VN	Nominální objem expanzní nádoby	$(Ve+Vwr) \times PF$	10,9	[litry]					
VN sk	Skutečný objem zvolené expanzní nádoby		35,0	[litry]	Externí expanze 35 litrů				
Vwr sk	Skutečná vodní rezerva pro VN sk		17,5	[litry]					
Pa sk	Počáteční tlak skutečný		1,79	[bary]					

Akce: NÁSTAVBA A STAVEBNÍ ÚPRAVY
ZÁKLADNÍ ŠKOLY V POPŮVKÁCH, ŠKOLNÍ 63/9
Profese: D.1.4.4 ÚSTŘEDNÍ VYTÁPĚNÍ

Topný systém bude zabezpečen novou externí expanzní nádobou o objemu 35 litrů/4bary. Pro prvotní napouštění teplovodního systému bude použita upravená topná voda v souladu s požadavky dodavatele kondenzačního kotle.

V kotli bude prováděn ohřev topné vody na základní teplotní spád 60/45 °C. Nucený oběh topné vody v kotlovém okruhu zajistí vestavěné kotlové oběhové čerpadlo. Topná voda od kotle bude dovedena k hydraulickému vyrovnávací tlaku. Tento bude na sekundární straně propojen s kombinovaným rozdělovačem a sběračem. Rozdělovač bude osazen dvěma sekundárními větvemi:

- První větev bude sloužit pro napojení podlahového vytápění 2.NP a 3.NP objektu. Regulace výkonu ve větvi bude řízena trojcestnou směšovací armaturou s el. pohonem. Regulace bude ekvitermní dle příslušného venkovního čidla.
- Druhá větev zajistí ohřev TV v nepřímo ohřívaném zásobníku TV. Regulace bude řízena od teploty TV v zásobníku.

Potrubí obou větví bude osazeno oběhovými čerpadly. Dále budou potrubí osazeny filtry pro zachycení mechanických nečistot, zpětnými armaturami a uzavíracími armaturami.

Celkový instalovaný výkon kotelný	33,8 kW
Teplotní spád kotlového okruhu a okruhu ohřevu TV	60/45 °C
Teplotní spád okruhu podlahového vytápění	36/27 °C

3.5 Ohřev teplé vody

Ohřev teplé vody [TV] pro stávající spotřebiče v 1.NP bude zajištěna v novém nepřímo ohřívaném stacionárním zásobníku TV o objemu 208 litrů. Zásobník bude umístěn v technické místnosti v 1.NP poblíž plynového kotle.

Příprava teplé vody pro spotřebiče ve 2.NP a 3.NP bude zajištěna v novém nepřímo ohřívaném stacionárním zásobníku TV o objemu 208 litrů. Zásobník bude umístěn v technické místnosti ve 3.NP vedle plynového kotle.

3.6 Topný systém pro nástavbu 2.NP a 3.NP

V nově navržených prostorech nástavby 2.NP a 3.NP objektu základní školy je navržen teplovodní nízkoteplotní podlahový systém. Rozvody podlahového topení budou vedeny v podlaze na systémové desce s nopy výšky 3 cm s roztečí rastru 5 cm. Rozvody budou z trubek PE-Xa 17×2 mm s kyslíkovou bariérou. Jsou navrženy celkem tři rozdělovací stanice podlahového topení (dvě pro 2.NP a jedna pro 3.NP). Stanice budou dodány s průtokoměry a regulačními šroubeními. Skříňe pro rozdělovače ve 2.NP budou v provedení pod omítkovým a nad omítkovým ve 3.NP.

Plocha podlahy bude rozdělena na dilatační pásma dle požadavku dodavatele anhydritu (betonu). Dilatační úseky budou odděleny mezi sebou a kolem stěn dilatační páskou.

Akce: NÁSTAVBA A STAVEBNÍ ÚPRAVY
ZÁKLADNÍ ŠKOLY V POPŮVKÁCH, ŠKOLNÍ 63/9
Profese: D.1.4.4 ÚSTŘEDNÍ VYTÁPĚNÍ

3.7 Rozvody

Rozvody topné vody v kotelně ve 3.NP

Jedná se o potrubí v kotelně od nového kotle přes anuloid až k rozdělovači a sběrači, rozvody k zásobníku TV, expanzní potrubí. Tyto potrubní rozvody budou realizovány z měděných trub a spojované budou měděnými lisovacími tvarovkami.

Rozvody topné vody z kotelny ke třem rozdělovačům podlahového vytápění

Jedná se o potrubí z kotelny z rozdělovače a sběrače. Tyto potrubní rozvody budou realizovány z měděných trub a spojované budou měděnými lisovacími tvarovkami.

Zásady vedení potrubí

Veškeré potrubní rozvody budou opatřeny tepelnou izolací z návlečných trub o tloušťce dané vyhláškou č. 193/2007.

Měděné potrubí v kotelně-tepelná izolace bude provedena z kamenné vlny s AL folií.

Měděné potrubí z kotelny po objektu-tepelná izolace bude provedena z potrubních pouzder z polyethylenu.

Rozvody potrubí budou na nejvyšších místech osazeny automatickými odvzdušňovacími ventily. Pro uložení potrubí bude použito typových výrobků (objímky, závěsy, třmeny a profily).

Potrubí bude vedeno a uloženo s ohledem na zachycení teplotní dilatace.

Rozvody musí být realizovány vizuálně souběžně a úhledně, v koordinaci s vedením Elektro, ZTI a VZT.

Prostupy potrubí všemi požárně dělícími konstrukcemi budou protipožárně zabezpečeny s odolností dle požárně bezpečnostního řešení stavby.

4. Požadavky na ostatní profese

4.1 MaR/Elektro

Prostor obou kotelen bude doplněn systémem MaR, jehož součástí budou veškeré bezpečnostní prvky předepsané pro daný typ zdroje tepla:

- Regulace teploty topné vody pro topné větve ÚT
- Regulace teploty topné vody větve ohřevu TV
- Spínání cirkulace TV
- Optickou a zvukovou signalizaci při:
 - o přestoupení teploty topné vody nad 80 °C pro kotelnu v 1.NP
 - o přestoupení teploty topné vody nad 45 °C pro kotelnu ve 3.NP
 - o přestoupení teploty užitkové vody nad 60 °C
 - o přestoupení teploty prostoru kotelen nad 40 °C
 - o přestoupení maximálního a minimálního tlaku v topném systému
 - o zaplavení prostoru kotelen
- SMS brána pro zasílání havarijních stavů v kotelnách systémem SMS zpráv obsluze
- Silové rozvody po kotelnách k jednotlivým elektrickým spotřebičům (kotle, čerpadla, servopohony)
- Kotelna v 1.NP:
 - o Zapojení kotle s příkonem 230 W

Akce: NÁSTAVBA A STAVEBNÍ ÚPRAVY
ZÁKLADNÍ ŠKOLY V POPŮVKÁCH, ŠKOLNÍ 63/9
Profese: D.1.4.4 ÚSTŘEDNÍ VYTÁPĚNÍ

- Zapojení 3 ks oběhových čerpadel sekundárních větví na rozdělovači v kotelně 3×max. 100 W
- Zapojení dvou 3CV ventilů sekundárních větví na rozdělovači v kotelně – 2×max.50 W
- Dodávka pohonů pro dva 3cestné směšovací ventily Esbe
- Kotelna ve 3.NP:
 - Zapojení kotle s příkonem 230 W
 - Zapojení 2 ks oběhových čerpadel sekundárních větví na rozdělovači v kotelně 2×max. 100 W
 - Zapojení jednoho 3CV ventilu sekundární topné větve na rozdělovači v kotelně – 1×max.50 W
 - Zapojení cirkulačního oběhového čerpadla v kotelně 1×max. 80 W
 - Dodávka pohonu pro 3cestný směšovací ventil Esbe
- Na základě požadavku investora budou všechny okruhy podlahového vytápění osazeny termopohony 24V_v, M30÷1,5; bez proudu uzavřeno. Tyto pohony jsou dodávkou profese ÚT. Profese MAR zajistí napojení těchto pohonů na systém řízení.

4.2 Rozvod plynu

- Přívod NTL plynu ke dvěma kotlům (kotelny v 1.NP a ve 3.NP):
 - Zemní plyn - 20 mbar
 - Připojovací závit G 3/4“
 - Spotřeba zemního plynu kotle v 1.NP 4,9 m³.h⁻¹
 - Spotřeba zemního plynu kotle ve 3.NP 3,68 m³.h⁻¹
 - Celková max. spotřeba zemního plynu: max. 8,58 m³.h⁻¹
 - Celková max. spotřeba zemního plynu: max. 9 000 m³.rok⁻¹

4.3 Stavba

- Zhotovení komínu pro kotel v 1.NP
- Stavební prostupy nutné pro instalaci všech rozvodů
- Zhotovená drážek v podlahách a stěnách pro vedení nových rozvodů topné vody a jejich následné zapravení po instalaci a odzkoušení topného systému
- Zapravení všech stavebních konstrukcí po instalaci vytápění

4.4 ZTI

- přívod studené vody do obou kotelen v 1.NP a 3.NP
- odvod kondenzátu od komínů a obou kotlů – napojit na kanalizaci
- odvod úkapů od pojistných ventilů v obou kotelnách
- zapojení dvou nových zásobníkových ohřivačů TV v m.č. 105 a 310 na rozvody studené, teplé vody a cirkulace
- Expanzní nádoby na rozvodech studené vody u obou zásobníků TV

Akce: NÁSTAVBA A STAVEBNÍ ÚPRAVY
ZÁKLADNÍ ŠKOLY V POPŮVKÁCH, ŠKOLNÍ 63/9
Profese: D.1.4.4 ÚSTŘEDNÍ VYTÁPĚNÍ

5. Ochrana a bezpečnost

Veškeré montáže je možné provádět jen za dodržení všech bezpečnostních a požárních předpisů a příslušných opatření.

6. Požadavky na montáž, obsluhu a údržbu

Montážní práce budou prováděny odbornými pracovníky. Po instalaci topného zařízení budou provedeny následující zkoušky:

- zkouška zabezpečovacího zařízení – dle ČSN 06 0830
- zkouška těsnosti, tzv. tlaková zkouška - dle ČSN 06 0310
- provozní zkouška dilatační – dle ČSN 06 0310
- provozní zkouška topná – dle ČSN 06 0310
- uvedení do provozu podlahového vytápění musí být provedeno v souladu s požadavky dodavatele systému podlahového vytápění. První topná zkouška podlahového vytápění může být provedena až 28 dní po skončení betonářských prací na podlahách. Zátop musí probíhat pozvolně, teplotní nárůst topného média za jeden den max. 5 °C, tomu odpovídá nárůst teploty povrchu podlahy o 2 °C za den

Zakrytí rozvodů může být provedeno až po provedení všech zkoušek a po odstranění eventuálních závad.

Provoz obou plynových zdrojů bude plně automatický a obsluha bude občasná (1×denně).

Před uvedením do provozu musí být zařízení zkontrolováno a musí být vypracovány výchozí revize (elektrické zařízení, rozvod plynu, komínová cesta).

Před zprovozněním topného systému budou oba topné systémy dokonale propláchnuty- v souladu s požadavky dodavatele kotlů. Systémy budou prvotně napuštěny upravenou vodou.

7. Závěr

Tato technická zpráva je nedílnou součástí projektové dokumentace. Technická zpráva byla zpracována dle platných předpisů o projektové přípravě staveb.

Seznam příloh technické zprávy

- Tabulka-Rekapitulace tepelných ztrát objektu
- Tabulka-Návrh podlahového vytápění

V Brně, leden 2024

Vypracoval. Ing. Jan Henzl